

透析施設における焼却炉使用状況に関するアンケート調査結果

飯田喜俊¹⁾

田島知行²⁾

はじめに

平成6年に行われた当委員会の「透析施設における感染性廃棄物に関するアンケート調査」の結果をうけて行われた調査である。

前回の調査では、

- 1) 透析施設の感染性廃棄物の処理費用は、廃棄物全体の費用の64%を占め無視出来ない大きさであること。殆どの透析施設は廃棄物の中間処理を処理業者に委託して居り、その大部分を占める使用済の「体外循環用ディスポーザブル器具(透析器具等)」とされるダイアライザー、回路等が、血液が付着しているとの事ですべて「感染性廃棄物」として高額な処理費用を請求されている事。
- 2) 行政もその点についての認識が曖昧で厚生省の「感染性廃棄物処理マニュアル」にあるように使用済透析器具等に関し感染性、非感染性の判断は専門知識を有する医師等の判断によると言う部分への理解が必ずしも充分でない事。
- 3) 廃棄物の処理にあたり、自治体等行政の援助及び健康保険に処理費用の組み込み、等の要望がある事。
- 4) 自施設内での中間処理については色々な問題がある事。
等が判明した。

しかし、感染性廃棄物の確実な無毒化及び経済性の追求と言う面では、焼却炉の施設内導入も選択肢の1つとして有効な方法であり、焼却炉使用状況の現状を識る事は

有意義なことであると判断して今回の調査を行った。

透析施設における焼却炉使用状況に関するアンケート調査結果

I. アンケート内容

1. 焼却炉について
 - a. 現在使用している。
 - b. 過去に使用していたが、現在は使用していない。
 - c. 現在焼却炉の使用を考慮している。
 - d. 全く考慮していない。
2. 焼却炉の使用に至った理由(前問の a. b. に対して)
 - a. 経済性が良い。
 - b. 適当な回収業者が居ない、又は行政の協力が得られない。
 - c. 周囲からの要望による。
3. 使用しなくなった理由、又は使用して気付いた事(複数可)
 - a. 経済性が悪い。
 - b. 耐久性が悪い、又はすぐ故障する、手間がかかる。
 - c. 周囲から環境面での苦情がでる。
4. 使用を継続している理由
 - a. 経済性が良い。
 - b. 手間がかからない。
 - c. 環境面で問題がない、又は利点がある。
5. 使用している、又は使用していた機種はどの社の製品ですか。
よろしければ、お答えください。

1) 医療廃棄物対策委員会 委員長

2) 医療廃棄物対策委員会 委員

II. 回答と集計

a. 回収状況について

1. アンケートは透析医会に所属する全施設47都道府県1,174施設に送られた。
2. 1,174施設中657施設より回答があった。従って回答率は56.0% (小数点四捨五入)であった。
3. 平成7年6月10日で締切りとなった。

b. 集計結果について

1. 焼却炉について

現在使用している施設	130施設 (19.9%)
使用を中止した施設	68施設 (10.4%)
焼却炉の使用を考慮中の施設	78施設 (11.9%)
全く焼却炉の使用を考慮していない施設	380施設 (57.8%)

2. 焼却炉の使用に至った理由

- 1) 設問1-a、すなわち現在、炉を使用している施設中(1-a群)
 - 経済性を期待して設置した施設……………108施設 (83.1%)
 - 適当な回収業者がない、又は、行政の協力が得られないので設置した施設
…………… 14施設 (10.8%)
 - 周囲からの要望によるもの…………… 8施設 (6.2%)
- 2) 設問1-bすなわち現在使用を中止した68施設中(1-b群)
 - 設問2. に回答したのは36施設であった。
 - 経済性を設置の理由とした施設…………… 20施設 (55.6% = 20/36)
 - 周辺に回収業者がない、又は、行政の協力が得られないとの理由
…………… 13施設 (36.1%)
 - 周囲の要望…………… 3施設 (8.3%)

3. 使用しなくなった理由、又は、使用して気付いたこと

- 1) 1-a群(130施設)では設問3. に回答した施設は38施設であった。
 - 経済性が悪いとの回答…………… 3施設 (7.9% = 3/38)
 - 故障、耐久性等に問題があるとの回答…………… 26施設 (68.4%)
 - 周囲からの環境面での苦情…………… 21施設 (55.3%)
- 2) 1-b群(68施設)では、設問3. に回答した施設数は、68施設であった。
 - 経済性が悪いと答えた施設…………… 6施設 (8.8%)
 - 故障、耐久性等に問題があると答えた施設…………… 27施設 (40%)
 - 環境面での苦情…………… 50施設 (73.5%)

4. 使用を継続している理由について

- 1-a群130施設中119施設より回答があった。
 - 経済性が良いとの回答…………… 90施設 (75.6% = 90/119)
 - 環境面で問題がない、又は利点があるとの回答…………… 33施設 (36.7%)
 - 手間がかからないとの回答…………… 17施設 (18.9%)

5. 使用していると、又は使用していた機種はどの社の製品ですかの問いについて

- 1) 1-a群(103施設)、1-b群(20施設)より回答があった。
- 2) 1-a群では37社の製品を使用しており、上位6社の占有率は67.0%であった。
- 3) 1-b群では、9社の製品の記載があった。

Ⅲ. 考 察

1. アンケート項目の検討

此のアンケート調査は、本委員会が平成6年に行った透析施設における感染性廃棄物に関するアンケート調査の結果より、その中間処理の方法の一つとして焼却炉の導入も重要な方法であるとの認識のもとに焼却炉の普及度合い、及びその性能の評価等に関する最近の情勢を検討する目的で行った。

当アンケートの設問の主旨は、対象施設の焼却炉使用の現状を調査すると共に、過去の使用経験及び将来の導入への意志の有無をあわせて調査し、使用中又は、使用経験のある施設には、炉の導入理由、性能及び運用状況を、経済性、利便性及び環境面への影響についての3点に関して知ることにあつた。

設問項目は、回答を容易にするため、出来るだけ設問を少なくし、回答率を上げようと企図したが、かえって設問の意図が曖昧になった事、又、各項に「その他」の設問を省略した事、及び設問として「意見欄」が欠如した事等、発送後、御意見を寄せられた場合も有り、設問を簡略化しすぎた点は反省をしている。

設問1. について1-a群にダイアライザー、回路は、業者委託していると記載した施設が4施設あつたが、これもあえて1-a群に分類した。又、焼却以外の加熱滅菌処理を行っているとして記載された施設が1ヶ所あつたが、これも回答通り1-aに分類した。

2. アンケートの結果について

1) 焼却炉の普及状況

約20%の施設で、焼却炉等による感染性廃棄物の自施設内中間処理を行っている事が判明した。残りの80%は現在、中間処理を業者等に委託して居り、焼却炉の使用を中止した施設と、焼却炉の設置を全く考慮していない施設を合わせた約68%の施設が、現在、将来共に、中間処理の業者等への委託をするもの

と考えられる。この事は、前回は行った透析施設における感染性廃棄物に関するアンケート調査に「新聞にみられる医療機関よりの感染性廃棄物の不法投棄などの問題は、確かに最終処分まで排出事業主が責任をもって実行するとされているものの、同時に処理業者の不祥事も散見され感染性廃棄物の処理を完全なものとするためには地方自治体による処理が最も望ましいと考える。」との提言に一層の重みを加える結果と考えられる。

焼却炉使用の動態を見ると過去に使用していたが現在使用していない施設が全体の10.4%又、これから焼却炉の導入を考慮している施設が、全体の11.9%とほぼ均衡して居り、このデータから推測する限り、使用中の施設20%に対し、10%前後の出入りがあると思われる。

普及率を地域別に見ると、50%以上の普及率の所は、富山県の80%をトップに福島67%、青森60%、次いで茨城、石川、山口、徳島、香川の各県が同率で50%であつた。又、最も普及率の低い所は、資料の示す限り0%で全国に1府8県あり、北から宮城、群馬、新潟、滋賀、京都、奈良、島根、鳥取、沖縄であつた。次いで10%以下が栃木、大阪、高知、福岡、宮崎、鹿児島各県で、あとの地域は、その中間に位置するものであつた。因みに地方別に見ると北海道が最も高く29.7%で、四国(28.3%)、東北(26.5%)、中部(26.4%)、中国(24.4%)、北陸(20.0%)、関東(17.2%)、近畿(12.7%)、九州(11.2%)の順であつた。

これより下位3地方は北海道は別として、いずれも政令指定都市の所在地であることより、政令指定都市の所在県を抽出し、平均値を出して見たが、北海道を含めて、16.0%と全国平均の普及率よりは低値であつたが、はっきりとした傾向は他の地方自治体と比較した場合認められなかつた。いずれにしても、普

及率の高低に地域的な偏在は明確には認められず、法則性も認められなかったが、これは廃棄物に対する行政が市町村単位で行われていることに因ると思われる。

2) 焼却炉導入の理由について

現在使用中の施設では、経済性を期待して設置した施設が83.1%と一番多く、消極的導入理由のケース、即ち、適当な業者がない、又は、行政の協力が得られない(10.8%)、及び周囲からの要望(6.2%)と約17%の施設がそうであったが、これらの施設の地域的偏在は認められなかった。

又、使用を中止した68施設中、その導入理由を回答してきたのは36施設であり、やはりこれも経済性を期待して設置した場合が20施設(56%)であった。又、業者不在や行政の協力が無いを理由としたものが13施設(36%)、周囲の要望に因るが3施設(8%)であり、いずれの場合も焼却炉導入の主たる理由は経済性を期待してであった。

3) 焼却炉に対する評価について

現在焼却炉を使用している施設(1-a群)に対して設問3、4(複数回答)は、その短所と長所を問うたわけだが、設問3への回答は、1-a群、130施設中38施設であった。すなわち1-a群中約30%が焼却炉の使用に何らかの否定的な評価を持っていた。その中で最多の評価は炉の耐久性、稼働性、手間に関するもので、38施設中26施設(68.4%)であった。次に環境面での苦情21施設(55.3%)、これのコメントとしてはその殆どが焼却時の悪臭であった。経済性が悪いとの評価はわずかに3施設(7.9%)で、前2者に比べて明確に少なく設問4.での使用継続の理由での経済性への肯定的な評価が多いことと一致している。長所としての問いでは130施設中119施設より回答を得たが、経済性に長所を認める施設が90施設(75.6%)と最多で、次に環境面で

問題がない、又は利点があると回答した33施設(27.7%)や、手間がかからない17施設(13.1%)と比較すると圧倒的に経済性への利点を高く評価していることが判る。

次に使用を中止した1-b群では設問3.に回答したのは1-b群68施設全部であり、使用中止の理由としては周囲からの環境面での苦情が50施設(73.5%)と最も多く、次に炉自体の耐久性、稼働性の悪さに因るものが27施設(40.0%)であり、経済性に不利との理由はわずか6施設(8.8%)であった。

これらの事より、自施設内処理として焼却炉を使用する場合、その経済性は高く評価されるが、一方焼却炉の排煙の浄化、耐久性、稼働率等に関しては更に開発をすすめる必要があることがうかがわれる。

4) 使用機種について

集計結果に述べた如く1-a群37社、1-b群9社の回答があったが、両群に同種のものが認められたのは6機種あり、1-a群に普及度の高い機種は、1-b群でも多く、同一機種にても異なる評価があると言う事は、中止理由として周囲からの環境面での苦情が最多であることより考えると、炉の設置する環境に因ることを示唆している。

5) まとめ

感染性廃棄物の中間処理に関しては、他施設に処理を委託している施設が最も多く約8割存在する。一方、自施設内処理を行っている約2割の施設では、その殆どが焼却炉による処理を行っている。その利点としては、経済性の良さが普遍的に認められるが、中止のやむなきに至った施設では、その理由として周囲よりの環境面での苦情及び、耐久性、稼働率の悪さが多く、市販されている焼却炉の性能も更に研究、開発の必要性が認められた。一方、同一機種の評価にも異なる評価があり、これは、施設での設置方法、運用方法等、考

慮する必要がある事が示唆された。

おわりに

本報告に関して、開催された当委員会では、焼却炉の導入は廃棄物処理の低コスト化には有用な方法であるが、今の所、炉の稼働性、耐久性及び排ガスの環境面への影響等設置に際しては未だ幾つかの制約が存在しており、一般的に普及するようになるにはもう少し時間が必要である。それ故、より高性能な炉の開発に対する期待、協力はもとよりであるが、大多数の施設が業者に廃棄物中間処理を委託して居る現状では今とり得る現実的な方法として前回報告にある如く、1)多くの業者がすべての使用済ダイアライザー及び回路等を感染性廃棄物として取扱いその事が処理費用の高額化へつながって居ることに対し、厚生省「感染性廃棄物処理マニュアル」にある感染性、非感染性の分別に関する医師等の判断への正しい理解と徹底を具体化する事。

2)すでに幾つかの県や、自治体で実施されて居る様に公共の廃棄物処理設備使用や、前項1)への業者に対する指導等行政の協力による処理の低コスト化への会としてのアプローチが必要であることが議論された。

又、保険点数に関し、平成6年の外来透析点数の包括化に際し、この段階で一定額の処理費用の組込みがなされたと我々は了解して居るが改訂の都度特定材料を含む保険点数が透析医療に関し低下する現状では、このような今迄の了解は再考せざるを得ず、これをどのように受けとめるかは今後の重要な課題であるとの論議がなされた事もあわせて報告する。

〔資料1〕

今回の調査で、判明した使用中の焼却炉製造社名を、普及度の高いものから6社示す。断っておくが、各社共その目的により、多くの機種を製造しており、その性能も日々進歩しているであろうことは、想像に難くない。

このような理由から、社名及び台数のみの掲載に留める。

表1.

社名	台数
エーテーオー	21
インシナー工業	18
ダイトウ	11
プライブリコ	7
中和機工	6
新日本乾燥機	6

〔資料2〕

焼却炉選定に関して

1)法規制、環境等

ばいじんを始めとし、SO_x、NO_x、HCL、悪臭物質の規制を表2に示す。

ダイアライザーと回路を、焼却するにあたって一番問題になるのは、排ガス中のHCL濃度でこれは、回路に20～40%含まれて居るといわれる、塩化ビニール(塩ビ)が燃焼する際発生するものである。

通常、塩ビの含有率が廃棄物重量の5%をこえると、排ガス基準の700mg/m³をクリア出来なくなると言われている。

HCLに関しては最も注意すべきところで、これに対処する装置の有無、性能等が選定の重点となる。

2) 焼却炉の種類

焼却炉は、廃棄物の性状に応じ種類が異なる。

1. 雑芥炉

表3の①②③のゴミ質に対し設計されて

いる。

一般ゴミを主体とした、焼却炉の中心的タイプ、安値なものあり。

2. 厨芥炉

表3の③④⑤対象で主に厨房からのゴミ主体で、動物の死体、臓器、紙おむつ等の焼却に適する。水分量が多く、発熱量も低いためバーナーの装備が不可欠。

3. 高分子炉

表3の⑦に対し設計されている。

プラスチックは、発熱量5,000kcal/kg～10,000kcal/kgと発熱量が高く水冷ジャケットを採用するタイプが、主流となって居る。塩ビ等の、焼却時の排ガスに注意する必要がある。

3) 医療廃棄物焼却炉選定のポイント

1. 「感染性廃棄物処理マニュアル」の構造基準に適合している事。

a) 排ガスによる、生活環境保全上の支障が、生じない様にする事が出来る。

排ガス処理設備が、設けられていること。

b) 燃焼室出口で800℃以上で、焼却が出来るもの。

c) 上記温度を保つため、助燃装置が設けられている事。

d) 空気量を調節出来る装置が設けられている事。

e) 温度管理が、行なえるよう温度記録計が取り付けられている事。

2. 時間あたりの焼却能力が、廃棄物の量に見合う事→処理能力が充分有る事。

(一日の、運転時間を5時間以内と業者は考えている)

3. 構造、付属機器が堅牢で使い易い事。

a) 耐火材には、煉瓦、キャストブルがある。又水冷炉(高分子タイプ)等の構造がある。

b) 使用法は、メーカー等に細かく聞き、業務に負担が無いものを選ぶ。

(タイマー制御、温度制御等の確認)

c) カタログや、説明書では充分確認しにくいため、実際に製品を見て出来れば自施設の廃棄物を、試燃し、焼却時間、燃焼状態、排煙、排ガス、残灰、使い方等確認する。

4. メンテナンスを含め、信頼あるメーカーを選ぶこと。

a) 焼却炉メーカーは300社以上有るといわれ、開発能力、製品性能も一様ではない。又、無煙無臭とのふれ込みで、カタログに掲載している機種も多いが、必ずしもその通りではなく、選定にあたっては充分慎重に検討することが必要である。

又、メンテナンスについても、その方法、期間等各メーカー様々であり充分な考慮を払われたい。

以上、焼却炉選定の極く基本的な事項を参考として、〔資料2〕に述べた。尚、〔資料2〕及び添付のデータ等については、筆者が焼却炉開発に関し、僅かばかり関与した大同ほくさん社の、青山氏のご協力を得たことを、謝意と共に述べさせていただきます。

表2

1) ばいじん排出基準

施設名	一般排出基準		特別排出基準	
	排出ガス量 40,000/h以上	排出ガス量 40,000/h未満	排出ガス量 40,000/h以上	排出ガス量 40,000/h未満
廃棄物焼却炉 (連続炉)	0.15g/Nm ³	※ 0.5g/Nm ³	0.08g/Nm ³	0.15g/Nm ³
廃棄物焼却炉 (その他)	0.5g/Nm ³		0.25g/Nm ³	

2) 硫黄酸化物排出基準 (K 値規制)

$$q = K \times 10^{-3} H e^2$$

q ; 硫黄酸化物の量 (Nm³/H)

K ; 地域ごとの数値 (東京3.0、千葉3.5)

He ; 有効煙突高さ

3) 窒素酸化物排出基準

250ppm

4) 有害物質排出基準

塩化水素 700mg/Nm³(430ppm)

5) 悪臭防止法指定物質と規制範囲 (条例にて
制定)

物質	規制基準の範囲 (ppm)
アンモニア	1 ~5
メチルメルカプタン	0.002 ~0.01
硫化水素	0.02 ~0.2
硫化メチル	0.01 ~0.2
二硫化メチル	0.009 ~0.1
トリメチルアミン	0.005 ~0.07
アセトアルデヒド	0.05 ~0.5
スチレン	0.4 ~2
プロピオン酸	0.03 ~0.2
ノルマル酪酸	0.001 ~0.006
ノルマル吉草酸	0.0009~0.004

廃棄物の分類と性状

(可燃性ごみ一般分類)

分類	内容	高比重 (kg/m ³)	構成比 (重量%)	性状		発熱量 kcal/kg
				灰分%	水分%	
①一般雑芥	木屑、紙屑、綿屑、繊維屑、廃プラスチック、ゴム屑等、高可燃性廃棄物の混合物	100～150	廃プラスチックとゴム屑との総量が10%以下	5～10	10～15	3,500～5,000
②雑芥	①の一般雑芥に厨芥を含む可燃性廃棄物の混合物	100～200	一般雑芥80%以上 厨芥20%未満	10～15	20～30	3,000～4,000
③混合雑芥	①の一般雑芥に厨芥を含む可燃性廃棄物の混合物	300～400	一般雑芥50%以上 厨芥50%未満	5～15	40～60	1,500～2,500
④厨芥	動植物性廃棄物 (レストラン、食堂、病院、市場から発生する廃棄物)	400～600		3～5	60～75	500～1,000
⑤動物屍体および汚物	動物の屍体、臓器、汚物 (病院、研究所、屠場、動物処理場、畜産場)	600～1,000		3～5	60～85	500～1,000
⑥廃油	ガソリンスタンド廃油、車両整備廃油、鉄工所廃油	800～1,000		1以下	0～20	6,000～11,000
⑦高分子系	ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ABS樹脂、メラミン、フェノール樹脂、ポリエステル等			1～20	0～10	5,000～10,000
⑧その他	廃液、ゴム屑等					